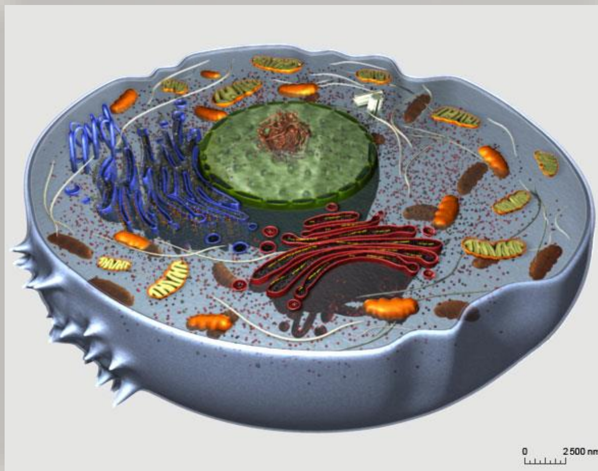
# CYTOLOGIE
# 1ÉRE ANNÉE MÉDECINE

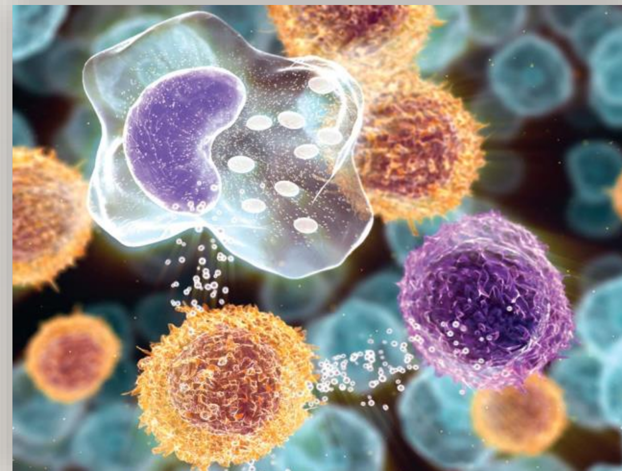
## Différenciations de la membrane plasmique et la matrice extracellulaire



Dr BERROUKECHE.F

Chargé de cours de cytologie

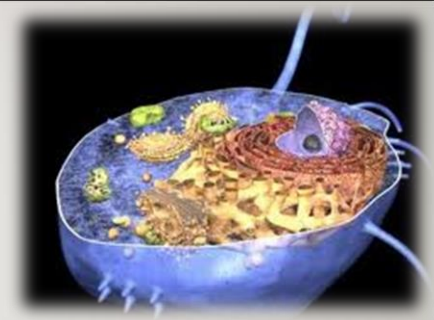


**2017-2018**

Université de Bechar

# Différenciations de la membrane plasmique et la matrice extracellulaire



## Dans ce chapitre

**A-Différenciations de la membrane plasmique**

1.Les différenciations apicales

2.Les différenciations basales

3.Les différenciations latéro-basales

**B-La matrice extracellulaire**

1. Constituants de la matrice extracellulaire

2. Lame basale

3. Fonctions des matrices extracellulaires

## A-Différenciations de la membrane plasmique

Les différenciations membranaires sont un ensemble des déformations de la membrane plasmique qu'elle peut former lors de sa spécialisation soit entre cellules ou cellule-matrice extracellulaire-lumiéres naturelles des organes .

Les différenciations apicales

- **Les microvillosité**
  - -Bordure en brosse
  - -Plateau strié
- **Les stéréocils**
- **Les cils**

Différenciations apicales

# Les microvillosités

## Plateau strié

Ex: les entérocytes
Espacement et longueur régulier

## Bordure en brosse

EX: les cellules des tubes contournés du rein.
Longueur plus grande et espacement plus irrégulier.



FIGURE 4.1 – Plateau strié. Molecular Biology of the Cell ©

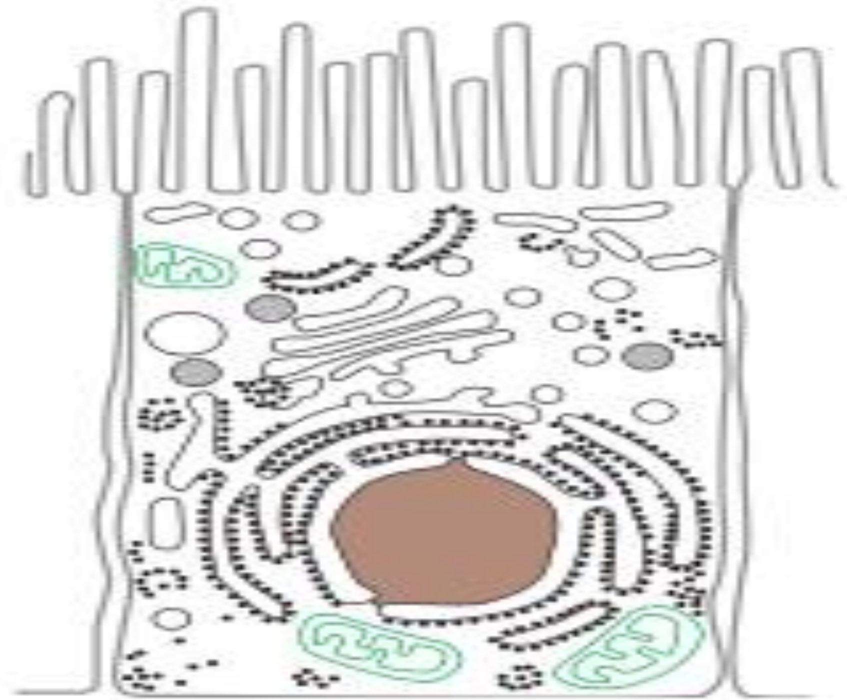


FIGURE 4.2 – Bordure en brosse. Molecular Biology of the Cell ©

## Différenciations apicales

### Ultrastructure des microvillosité

Ils sont des expansions cytoplasmiques cylindriques d’environ 1 µm de longueur et de 0.1 µm de diamètre.

Elles sont recouvertes de glycocalyx et sont soutenues grâce à des faisceaux de microfilaments d’actine et des protéines du cytosquelette, dont la viline et la fimbrine qui réunissent les microfilaments en faisceaux et la myosine I qui attache ces faisceaux à la face interne de la membrane de la villosité.

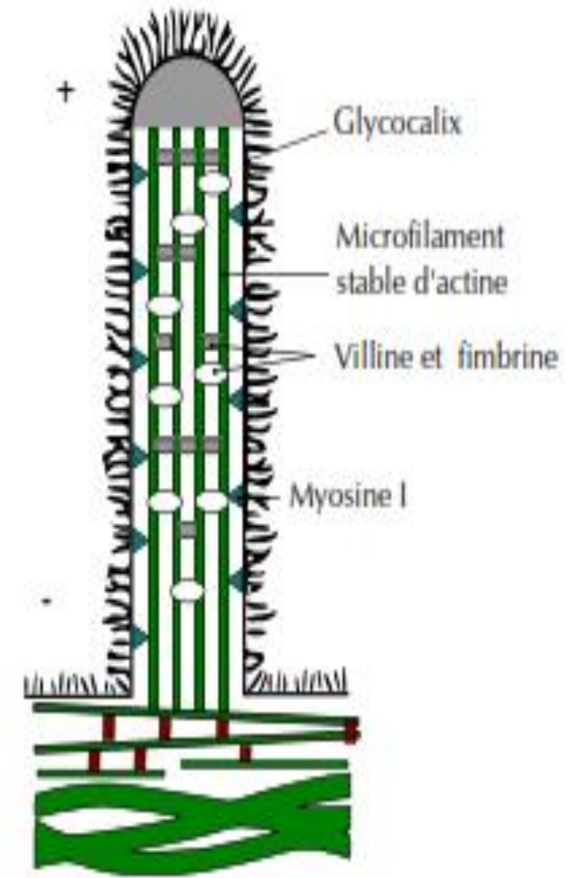


FIGURE 4.3 – Ultrastructure d’une microvillosité.
Domaine public

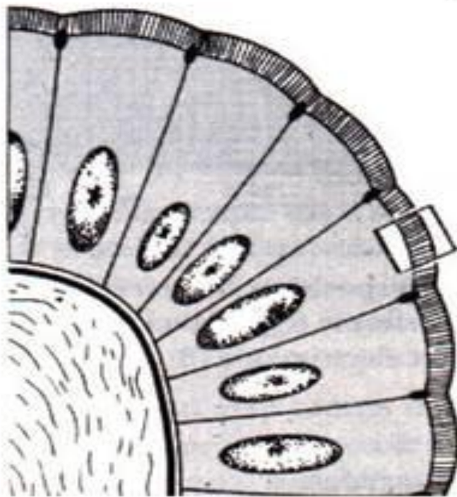
# microvillosités

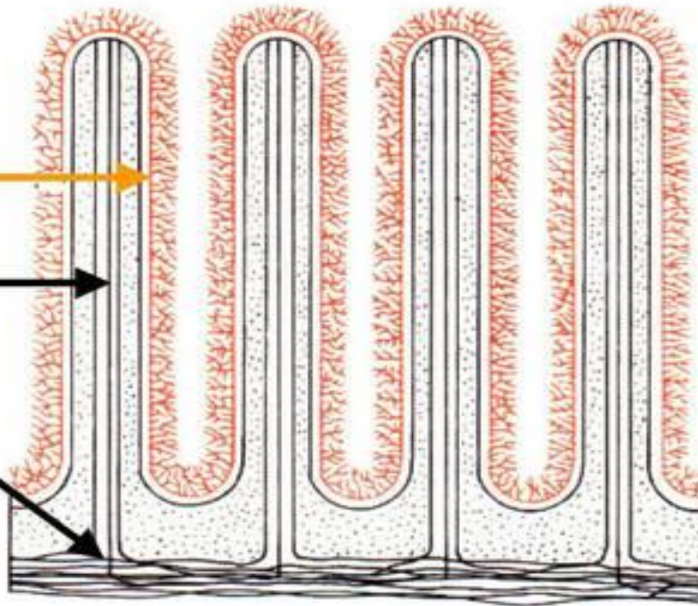
## * ultrastructure

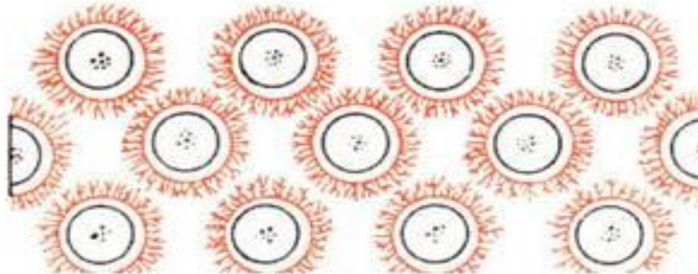
glycocalyx (cell coat)

filaments d'actine

plateau terminal







microscopie optique

microscopie électronique

## Différenciations apicales

### Les stéréocils

Structure:

- sont de longues expansions cytoplasmique **immobiles**,
- ressemblant aux grandes microvillosités ramifiées et agglutinées par touffes.
- sont recouverts de glycocalyx
- leur axe est occupé par des faisceaux de microfilaments d'actine associés à divers protéines.

Rôle :Les stéréocils de l'épididyme.

Les stéréocils de l'oreille interne permettent de transformer les vibrations sonores en potentiel d'action.



FIGURE 4.4 – Stéréocils.
Adaptée depuis Molecular Biology of the Cell ©

Différenciations apicales

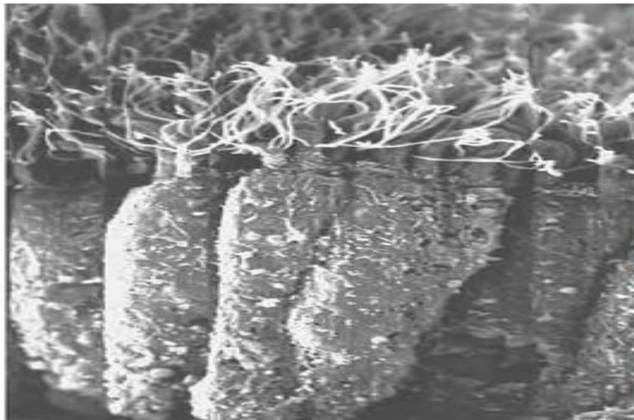
# Les cils

Structure: Les cils sont des expansions cytoplasmiques mobiles, occupées par un assemblage complexe de microtubules (structrures du cytosquelette).

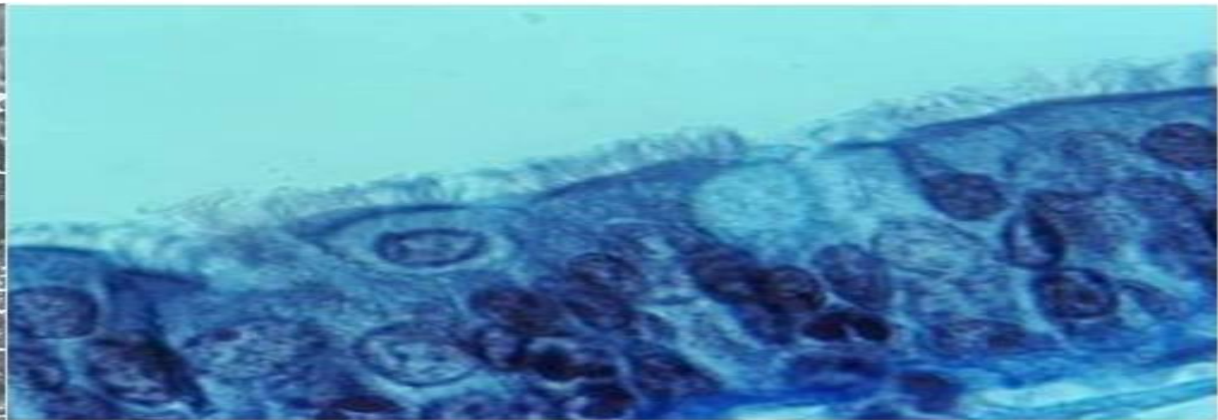
Localisation: Les cellules épithéliales de la trachée et de l'oviducte.

Rôle: Les cils permettent le déplacement des structures externes : dans l'oviducte ils jouent un rôle important dans le transport de l'ovule fécondé vers la cavité utérine, dans épithélium trachéen ils font remonter du mucus dans la gorge de manière à débarrasser la trachée des impuretés, etc.

**cils vibratiles**



oviducte



épithélium bronchique

# Les différenciations basales



Les invaginations de la membrane basale

Les hémidesmosomes
(voir le chapitre des jonctions cellulaires)

Le pôle basal d’une cellule épithéliale repose sur une lame basale continue. La membrane plasmique présente à ce niveau deux types de différenciations : des invaginations (ou replis) particulièrement développés et les hémidesmosomes qui attachent la cellule à la lame basale.

# Les différenciations basales

## Les invaginations de la membrane plasmique basale

Dans la majorité des épithéliums, la membrane plasmique du pôle basal de la cellule est linéaire (parallèle à la lame basale) et non spécialisée.

Toutefois, les cellules épithéliales impliquées dans les échanges hydrominéraux actifs (tube contourné du rein, par exemple) présentent du coté basal des invaginations profondes qui divisent le cytoplasme en compartiments où sont logées les récepteurs des hormones contrôlant ces échanges et de nombreuses mitochondries.

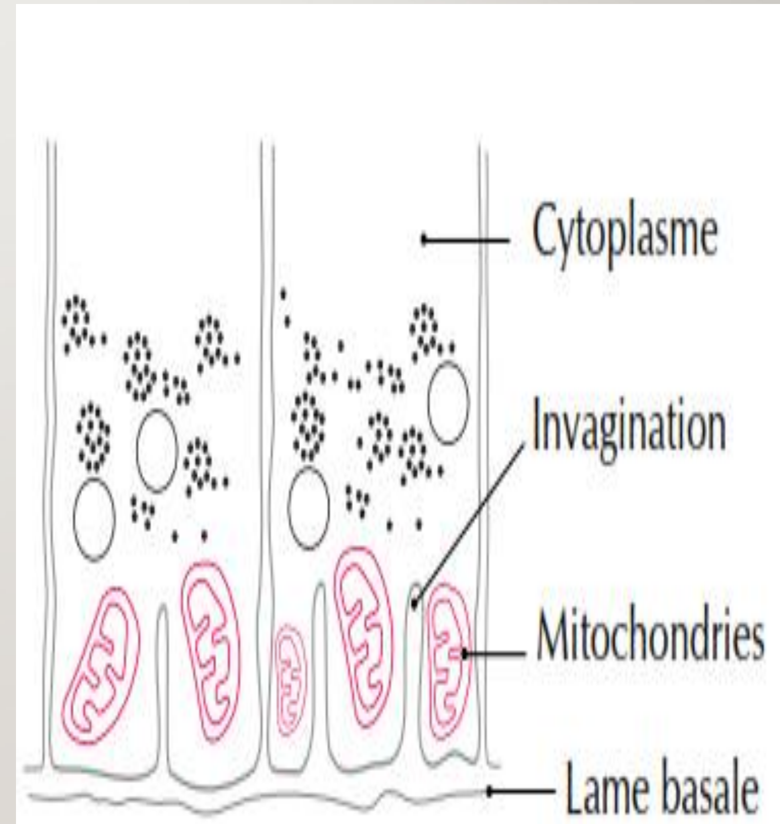



FIGURE 4.5 – Invaginations de la membrane plasmique basale.
Adaptée depuis Molecular Biology of the Cell ©

## Les différenciations latéro-basales

# Les interdigitations

Dans les épithéliums, les cellules maintiennent des rapports par le biais des interdigitations latérales qui sont des interpénétrations des membranes plasmiques des cellules voisines. Les interdigitations augmentent la surface de contact entre les deux cellules ainsi que leur adhésion.

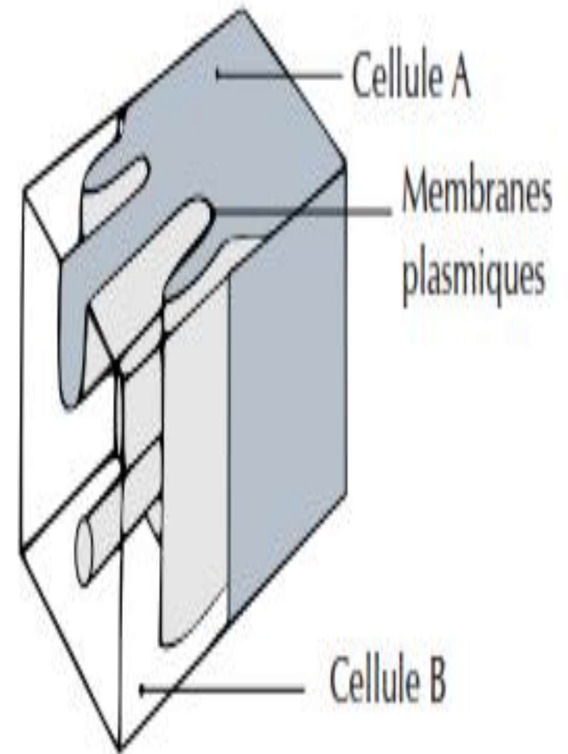
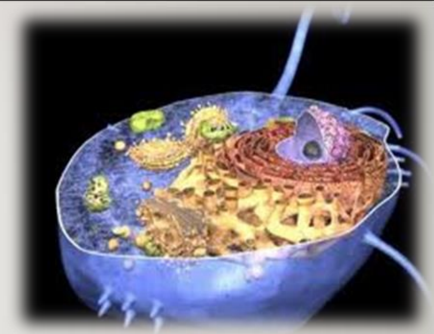



FIGURE 4.6 – Interdigitations entre deux cellules voisines A et B.
Biologie cellulaire, Marc MAILLET ©



# B-La matrice extracellulaire

1 Constituants de la matrice extracellulaire

2 Lame basale

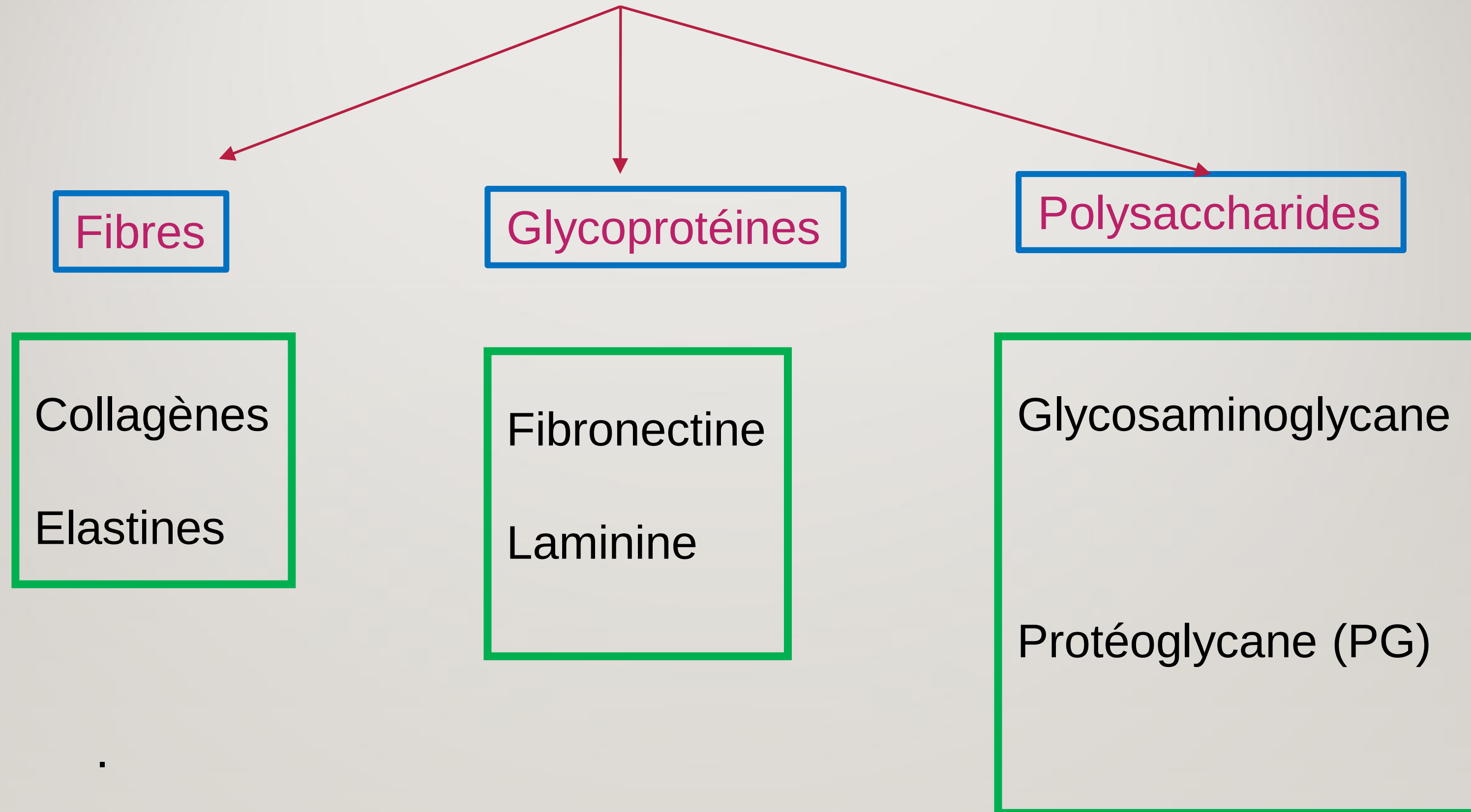
3 Fonctions des matrices extracellulaires

## B-La matrice extracellulaire

**Définition:** appelée aussi **ciment intercellulaire**, désigne l'ensemble de macromolécules extracellulaires du tissu conjonctif et des autres tissus. Elle est constituée en grande partie de **glycoprotéines** et de **protéines**, ainsi que de **glycosaminoglycanes** chez les animaux et des **pectines** dans celle des végétaux.

**Rôle:** La matrice extracellulaire facilite **les liaisons** et **l'adhérence** entre les cellules et les organise en tissus. Elle sert donc **de support et de soutien** aux tissus tout en **facilitant le fonctionnement cellulaire**.

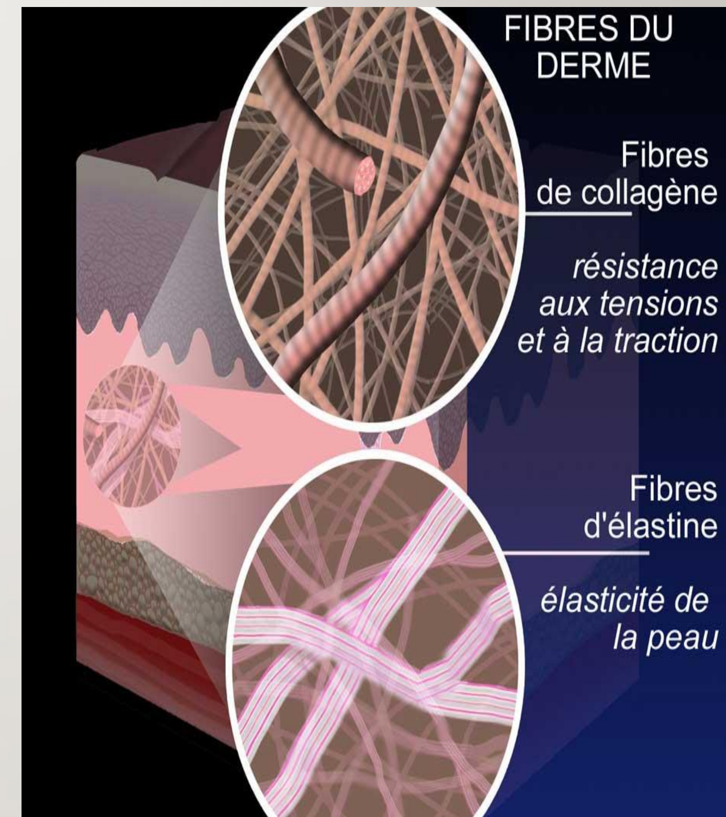
**Exemple de matrice extracellulaire**: on trouve la matrice osseuse et la matrice cartilagineuse produites respectivement par les ostéoblastes et les chondroblastes.


Constituants de la matrice extracellulaire
Fibres
Glycoprotéines
Polysaccharides
Collagènes
Elastines
Fibronectine
Laminine
Glycosaminoglycane
Protéoglycane (PG)

.

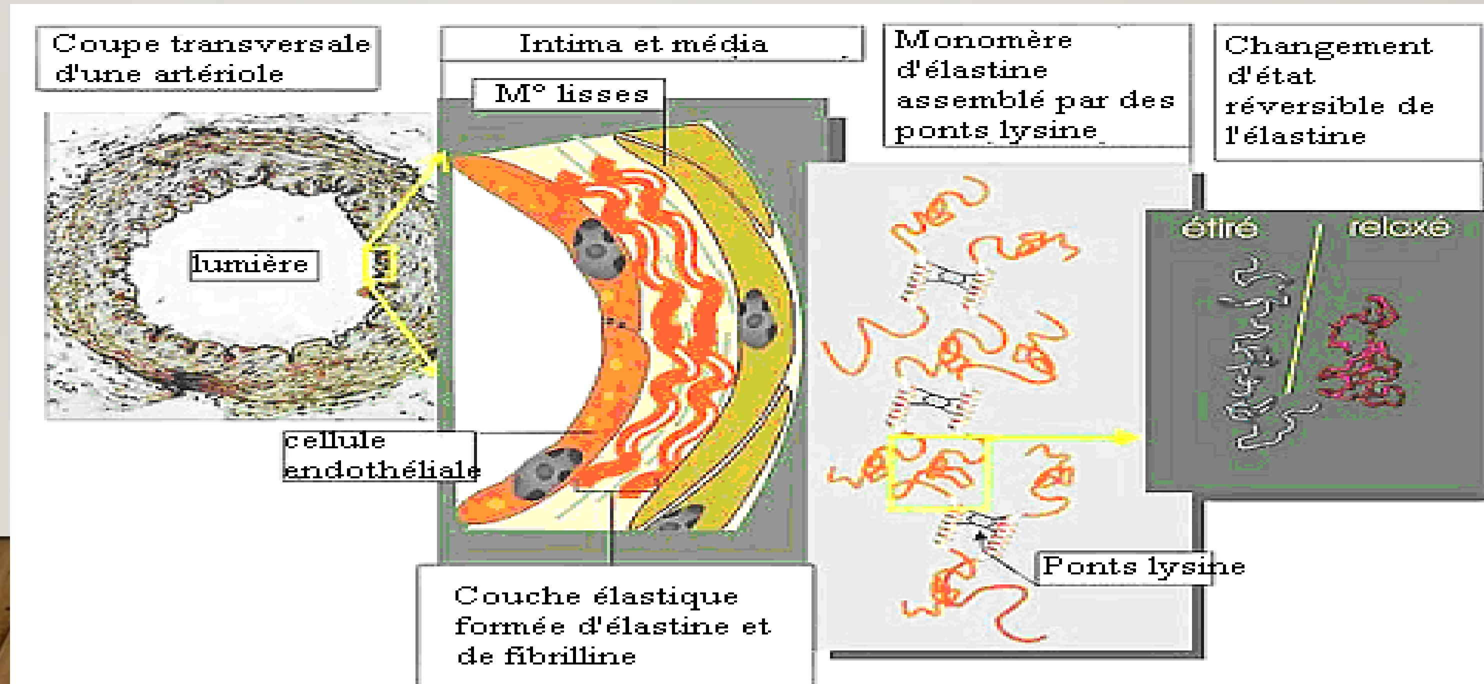
# Fibre d’élastine
## Structure

- Principale protéine du tissu élastique
- Plus fines que le collagène, anastomosées en Réseau 3D avec des liaisons covalentes au niveau des résidus lysine
- Très hydrophobe
- Riche en proline et glycine (comme le collagène)
- Mais pas glycosylé (# collagène)
- Contient de l’hydroxyproline pas d’hydroxylysine



# Fibre d’élastine

**Role:** L'élastine est une protéine organisée en fibres, qui attribue des propriétés de solidité mécanique et d'élasticité nécessaires au renforcement intercellulaire. Comme pour les fibres de collagènes, leur dégradation est à l'origine de la formation des rides et des stigmates dans les tissus âgés.



## Collagènes

Structure Les collagènes sont des glycoprotéines fibreuses. Ce sont des polymères d'une molécule élémentaire, le tropocollagène qui est synthétisée par les fibroblastes sous forme d'un précurseur, le procollagène.

Au moment de son excrétion, des peptidases transforment les molécules de procollagène en tropocollagène.

Les fibres de collagène sont formées dans l'espace extracellulaire par l'assemblage de ces molécules de tropocollagène.

Gly-Pro-Met-Gly-Pro-Ser-Gly-Pro-Arg-Gly-Leu-Hyp-Gly-Pro-Hyp-Gly-Ala-Hyp-
Gly-Pro-Gln-Gly-Phe-Gln-Gly-Pro-Hyp-Gly-Glu-Hyp-Gly-Glu-Hyp-Gly-Ala-Ser-
Gly-Pro-Met-Gly-Pro-Arg-Gly-Pro-Hyp-Gly-Pro-Hyp-Gly-Lys-Asn-Gly-Asp-Asp..

# Fabrication du collagène

1: Chaîne α



2: Procollagène



3: Tropocollagène

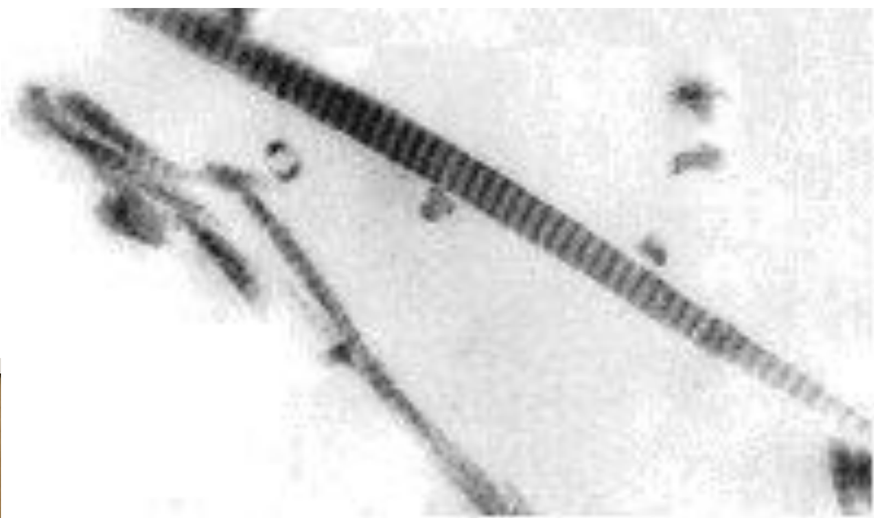


4: Fibrille




5: Fibre







# Répartition des différents types de collagènes dans l'organisme

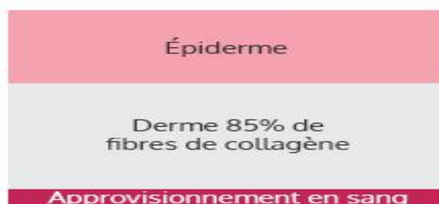
Type de collagènes Il existe plus de 15 types de collagènes connus. Il sont numérotés en chiffres romains à partir de I. Le collagène I est le plus abondant. Les collagènes I, II, et III sont surtout présents dans les tissus conjonctifs.

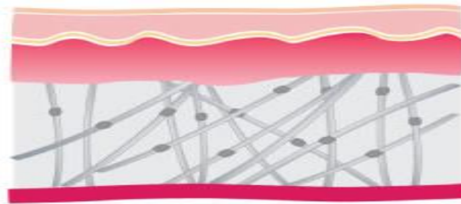
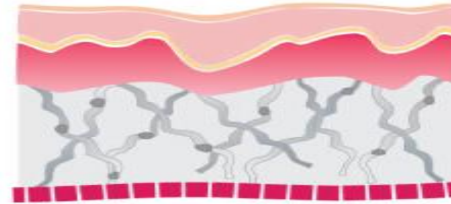
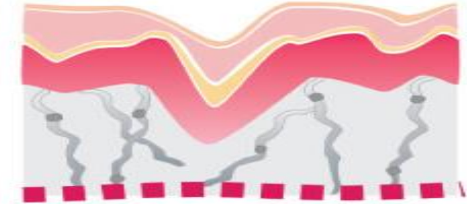
Le collagène IV est spécifique à la lame basale.

| Type | Origine |
|---|---|
| I | Tendon, os, peau, ligaments, cornée (90%) |
| II | Cartilages, disques vertébraux, humeur vitrée |
| III | Vaisseaux sanguins, peau, organes internes |
| IV | Membranes basales |
| V | Un peu partout en faible proportion |

collagene



# Fibronectine

Structure La fibronectine est une grosse glycoprotéine synthétisée constituée par un dimère de deux chaînes peptidiques, liées l'une à l'autre à leur extrémité C-terminale par des ponts disulfures.

Rôle La fibronectine assure l'adhérence des cellules avec la matrice extracellulaire, elle peut se lier à de nombreuses molécules dont les intégrines, le collagène, protéoglycanes, etc.

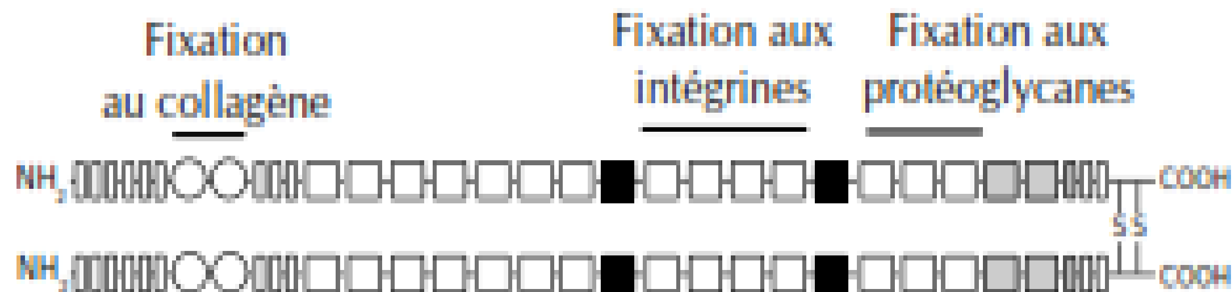



FIGURE 5.1 – Molécule de fibronectine.

## Laminine

**Structure** La laminine est une glycoprotéine trimériques en forme de croix, caractéristique des lames basales. Elle est formée par trois chaînes ; et associées les unes aux autres par des ponts disulfures et possède plusieurs sites de liaison : pour le collagène IV, pour les intégrines et pour les protéoglycanes.

**Rôle** La laminine sert d'intermédiaire entre la cellule et la lame basale en se liant avec le collagène IV et les intégrines.

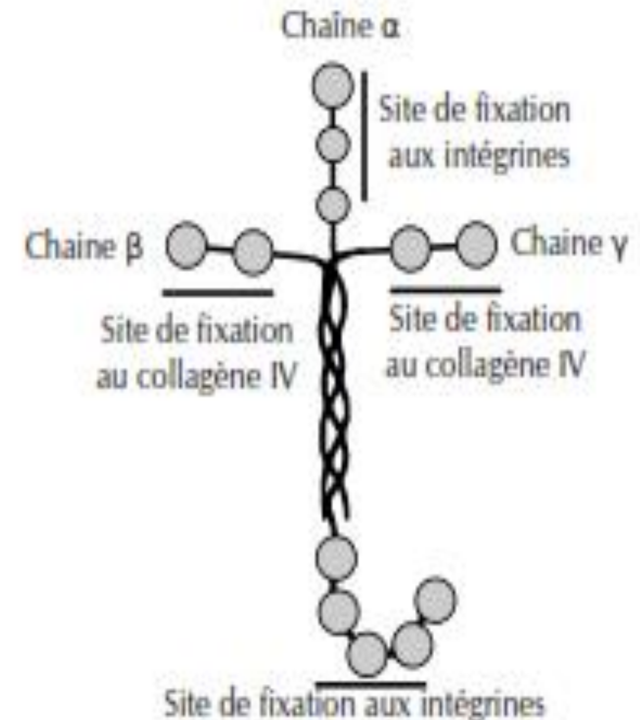


FIGURE 5.2 – Molécule de laminine.
Biologie cellulaire, Marc MAILLET ©

# Polysaccharides

Glycosaminoglycane(GAG)

sont de longs polymères non ramifiés d'unités disaccharidiques. Il en existe 5 types majeurs :

1.le chondroïtine sulfate ;

2.le dermatane sulfate ;

3.le kératane sulfate ;

4.l'héparane sulfate ;

5.l'acide hyaluronique.

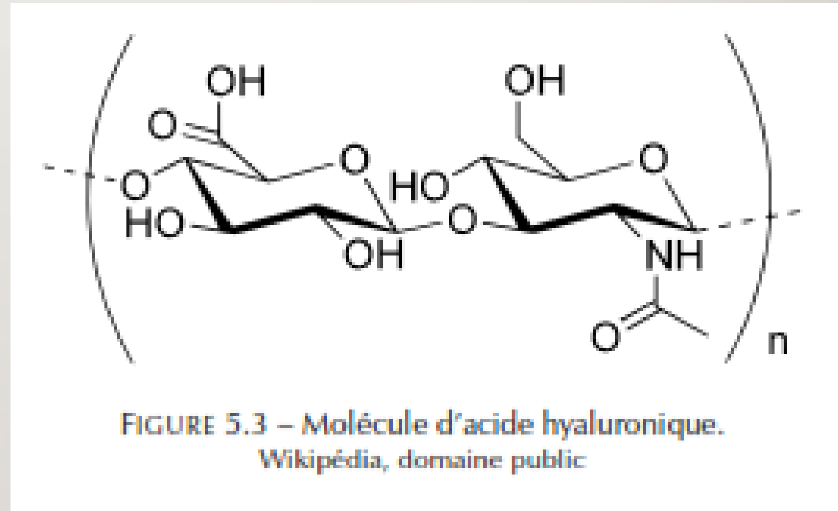


FIGURE 5.3 – Molécule d'acide hyaluronique.
Wikipédia, domaine public

Seul l'acide hyaluronique existe à l'état libre dans la matrice ; les autres GAG sont toujours liés de façon covalente à des protéines (protéoglycanes).

# Protéoglycane (PG)

Les protéoglycanes sont formés d'une molécule protéique axiale sur laquelle sont liées de longues chaînes de glycosaminoglycanes.

Des agrégats importants de protéoglycanes peuvent se former quand des molécules individuelles se fixent sur une chaîne d'acide hyaluronique

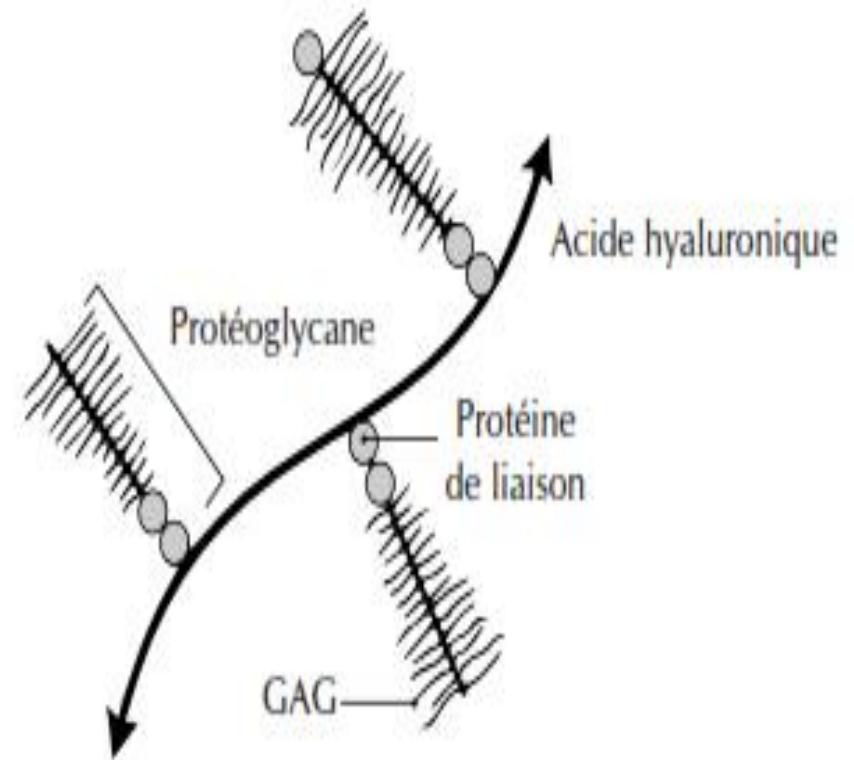


FIGURE 5.4 – Schéma d'un agrégat de protéoglycanes.
ilo.org ©

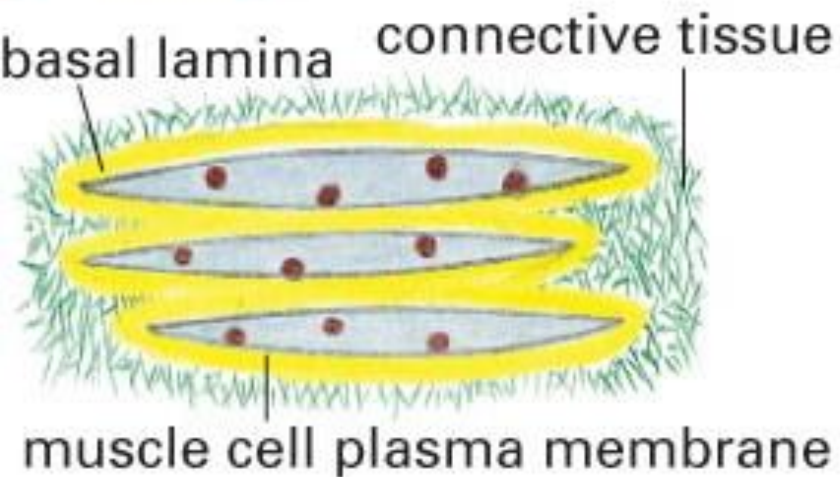
# Lame basale

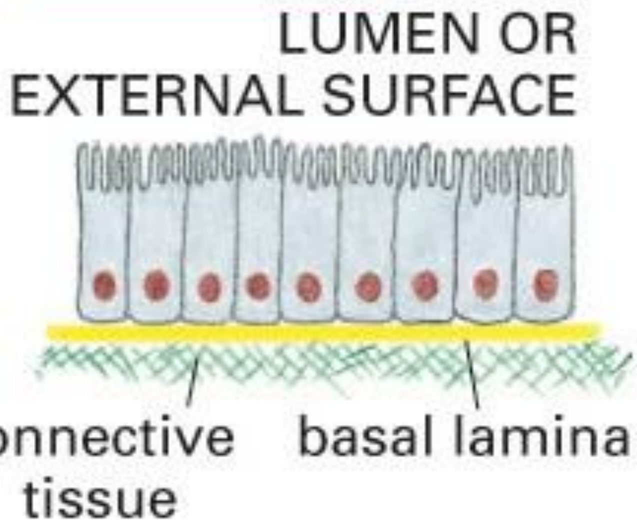
Dans certains tissus, la matrice extracellulaire forme une couche fine compacte et résistante sur laquelle reposent les cellules : la lame basale. On la trouve à la base de tous les feuillets épithéliaux et endothéliaux, elle entoure les cellules musculaires, les cellules adipeuses, les cellules de Schwann (qui forment la gaine de myéline entourant les axones des cellules nerveuses périphériques), etc.

# GÉNÉRALITÉS SUR LA LAME BASALE

- C'est une forme spécialisé de la MEC
- Rôle de structure
- Rôle de filtre (rein, poumon, placenta)
- Détermination de la polarité des cellules
- Métabolisme de la cellule
- Organisation des protéines de membranes plasmiques adjacentes
- Survie de la cellule
- Prolifération
- Différenciation grandes voies pour la migration

- Trois modes d'organisation de la lame basale



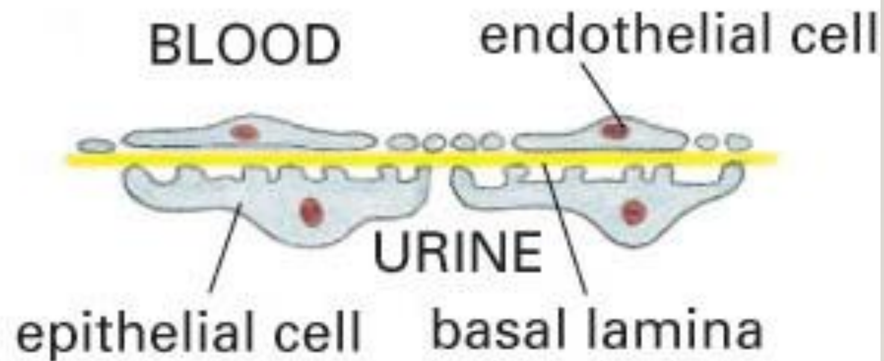




Figure 19–55. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

# Principaux composants des lames basales

La lame basale est constituée d’un assemblage de protéines et glycoprotéines extracellulaires, leurs compositions est variable en fonction de tissus  et du site de localisation, les plus importants sont :

–le collagène IV ;

–la laminine ;

–la fibronectine ;

–les protéoglycanes.

# Fonctions des lames basales

Les lames basales possèdent des rôles importants :

–rôle de support (ancrage des cellules dans le tissu conjonctif) ;

–rôle de filtration moléculaire (comme dans les capillaires) ;

–rôle important dans la détermination de la polarité et le maintien de la différenciation cellulaires (tout particulièrement au niveau des cellules épithéliales) ;

–rôle dans le contrôle de la prolifération cellulaire ;

–rôle dans la réparation tissulaire, où elle sert de support à la migration cellulaire.

# Fonctions des matrices extracellulaires

Les matrices extracellulaires participent à de nombreuses fonctions physiologiques:

Remplissage des espaces intercellulaires

Maintien d’un état différencié

Contrôle de la prolifération cellulaire

Migration cellulaire



# LA MATRICE EXTRACELLULAIRE

